

Attorney Docket # 4452-560

Express Mail #EV273338735US  
Patent

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of  
Roland BAUMANN et al.  
Serial No.: n/a  
Filed: concurrently  
For: Hydrodynamic Coupling Device, Especially  
A Hydrodynamic Torque Converter

**LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT**

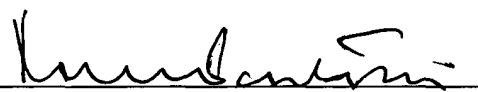
Mail Stop **Patent Application**  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

German Application No. **102 38 122.4**, filed on August 21, 2002,  
upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By   
Thomas C. Pontani  
Reg. No. 29,763  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: July 30, 2003

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 38 122.4

**Anmeldetag:** 21. August 2002

**Anmelder/Inhaber:** ZF Sachs AG, Schweinfurt/DE

**Bezeichnung:** Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler

**IPC:** F 16 H 45/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 17. April 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, likely belonging to the President of the German Patent and Trade Mark Office, is written over the printed text "Der Präsident Im Auftrag". The signature is stylized and cursive.

Agurks

**ZF Sachs AG - Schweinfurt**

20.08.2002

Reg. Nr. 15 682

**Patentanmeldung**

**Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere  
hydrodynamischer Drehmomentwandler**

**Hydrodynamisch Kopplungseinrichtung,  
insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler**

5

**Beschreibung**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung um eine Drehachse drehbares Turbinenrad sowie eine Überbrückungskupplungsanordnung zur wahlweisen Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung umfasst: wenigstens ein mit der Gehäuseanordnung drehbares erstes Reiborgan mit wenigstens einer ersten Reibfläche, wenigstens ein mit dem Turbinenrad drehbares zweites Reiborgan, das mit einer zweiten Reibfläche in Reibanlage an einer ersten Reibfläche des ersten Reiborgans bringbar ist, wobei in der Reiboberfläche von einem der Reiborgane eine erste Oberflächenkanalanordnung mit nach radial innen nicht offenen ersten Kanalabschnitten und nach radial außen nicht offenen zweiten Kanalabschnitten vorgesehen ist und wobei in der Reiboberfläche des anderen Reiborgans eine umfangsmäßig sich erstreckende zweite Oberflächenkanalanordnung vorgesehen ist, über welche bei hergestellter Reibanlage von erstem Reiborgan und zweitem Reiborgan die ersten Kanalabschnitte und die zweiten Kanalabschnitte in Fluidübertragungsverbindung stehen.

25

Aus der DE 197 20 575 C1 ist eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung in Form eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers bekannt, wie sie in den Figuren 1 und 2 gezeigt ist. Dieser hydrodynamische Drehmomentwandler 10 umfasst eine Gehäuseanordnung 12 mit einem Gehäusedeckel 14 und einer einen wesentlichen Bestandteil eines Pumpenrads 16 bildenden Pumpenradschale 18. Diese trägt an ihrer Innenseite eine Mehr-

30

zahl von in Umfangsrichtung um eine Drehachse A aufeinander folgenden Pumpenradschaufeln 20. Im Innenraum 22 der Gehäuseanordnung 12 ist ferner ein allgemein mit 24 bezeichnetes Turbinenrad vorgesehen. Radial außen weist das Turbinenrad 24 eine Turbinenradschale 26 mit einer Mehrzahl von daran getragenen Turbinenradschaufeln 28 auf. Radial innen ist das Turbinenrad 24 über eine Turbinenradnabe 30 mit einem Abtriebsorgan 32, beispielsweise einer Getriebeeingangswelle, drehfest koppelbar.

Zur Herstellung einer direkten Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung 12 und dem Turbinenrad 24 ist eine allgemein mit 34 bezeichnete Überbrückungskupplungsanordnung vorgesehen. Diese umfasst im dargestellten Beispiel als ein Reiborgan einen Kolben 36, der mit dem Turbinenrad 24, nämlich der Turbinenradschale 26, drehfest gekoppelt ist. An seiner dem Gehäusedeckel 14 zugewandten Seite trägt der Kolben 36 einen ringartigen Reibbelag 38. Dieser kann zur Erlangung der gewünschten Reibverhältnisse aus geeignetem Material ausgebildet sein, beispielsweise faserverstärktem Polymermaterial. Als Gegenreiborgan ist hier der Gehäusedeckel 14 wirksam, und zwar mit einem Oberflächenbereich, der dem Reibbelag 38 axial gegenüber liegt. Durch Erhöhung des Fluiddrucks in einem Raumbereich 40, der im Wesentlichen zwischen dem Kolben 36 und der Pumpenradschale 18 gebildet ist und auch das Turbinenrad 24 enthält, bezüglich eines Raumbereichs 42, der im Wesentlichen zwischen dem Gehäusedeckel 14 und dem Kolben 36 gebildet ist, wird der radial innen auf der Turbinenradnabe 30 verschiebbar, jedoch fluiddicht geführte Kolben 36 in Richtung auf den Gehäusedeckel 14 zu gepresst, so dass der Reibbelag 38 in Reibanlage am Gehäusedeckel 14 gelangt. Eine Axialansicht des Reibbelags 38, betrachtet von derjenigen Seite her, welche dem Gehäusedeckel 14 gegenüber liegt und somit die Reiboberfläche 44 bereitstellt, ist in Fig. 2 erkennbar. Man erkennt eine allgemein mit 46 bezeichnete Oberflächenkanalanordnung mit einer Mehrzahl von in Umfangsrichtung aufeinander folgenden und sich näherungsweise radial erstreckenden ersten Kanalabschnitten 48, die nach radial außen hin offen

sind und nach radial innen hin abgeschlossen sind. Ferner ist versetzt zu den ersten Kanalabschnitten 48 eine Mehrzahl von zweiten Kanalabschnitten 50 vorgesehen, die nach radial außen hin abgeschlossen sind, nach radial innen hin aber offen sind. Die ersten Kanalabschnitte 48 und die zweiten Kanalabschnitte 50 stehen nicht in direkter Verbindung miteinander. Es ist jedoch an der reibmäßig wirksam werdenden Oberfläche 52 des Gehäusedeckels 14 eine Ringnut 54 als zweite Oberflächenkanalanordnung vorgesehen, welcher kreisringartig um die Drehachse A umlaufend ausgebildet ist. Die ersten Kanalabschnitte 48 und die zweiten Kanalabschnitte 50 erstrecken sich von radial außen bzw. von radial innen so weit, dass sie sich jeweils zumindest bereichsweise mit der Ringnut 54 überlappen. Bei hergestellter Reibanlage des Reibbelags 38 am Gehäusedeckel 14 kann also Fluid vom ersten Raumbereich 40 von radial außen in die ersten Kanalabschnitte 48 eintreten. Von diesen ersten Kanalabschnitten 48 gelangt das Fluid dann in die Ringnut 54, von welcher das Fluid dann über die zweiten Kanalabschnitte 50 nach radial innen hin zum zweiten Raumbereich 42 austreten kann. Es ist somit dafür gesorgt, dass auch bei wirksamer Überbrückungskupplungsanordnung 34 ein Fluidaustausch zwischen den beiden Raumbereichen 40, 42 und somit ein Fluidaustausch im gesamten Innenraum 22 stattfinden kann, um eine Überhitzung des Fluids zu vermeiden. Dies ist insbesondere bei Wandlern des Zweileitungstyps von Bedeutung. Durch die erste Oberflächenkanalanordnung 46 mit ihren Kanalabschnitten 40 und 50 sowie die zweite Oberflächenkanalanordnung mit ihrem Ringkanal 54 wird weiterhin dafür gesorgt, dass das vom ersten Raumbereich 40 in den zweiten Raumbereich 42 strömende Fluid eine vergleichsweise lange Verweildauer im Bereich der reibend wirksamen Oberflächen hat, so dass aus diesem auch thermisch stark belasteten Bereich verstärkt Wärme abgeführt werden kann.

Um bei einer derartigen Anordnung definierte Fluidströmungsverhältnisse zwischen dem ersten Raumbereich 40 und dem zweiten Raumbereich 42 bereitstellen zu können, werden die beiden Oberflächenkanalanordnungen

46, 54 mit definierten Strömungsquerschnittsverhältnissen bereitgestellt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass insbesondere die kreisringartige Ringnut 54 dem Problem einer über die Betriebslebensdauer hinweg sich einstellenden Verminderung des Strömungsquerschnitts unterliegt.

5

Ein wesentlicher Grund hierfür ist, dass die am Gehäusedeckel 14 anliegende Reiboberfläche 44 an einem Reibbelag 38 ausgebildet ist, der einem bestimmten Abrieb unterliegt. Dieser Abrieb wird jedoch dort nicht auftreten, wo der Reibbelag 38 bzw. Oberflächenbereiche der Reiboberfläche 44 desselben der Nut 54 gegenüber liegen, da dort keine reibmäßige Anlage vorhanden ist. Hier wird sich also mit der Zeit ein Überstand bilden, der zunehmend tiefer in die Nut 54 eintaucht und somit deren Strömungsquerschnitt mindert.

15 Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung der eingangs genannten Art bereitzustellen, bei welcher für eine verminderte Veränderung der Fluidströmungsverhältnisse bei auftretendem Verschleiß gesorgt ist.

20 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler, umfassend eine Gehäuseanordnung, ein in der Gehäuseanordnung um eine Drehachse drehbares Turbinenrad sowie eine Überbrückungskupplungsanordnung zur wahlweisen Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad, wobei die Überbrückungskupplungsanordnung umfasst: wenigstens ein mit der Gehäuseanordnung drehbares erstes Reiborgan mit wenigstens einer ersten Reibfläche, wenigstens ein mit dem Turbinenrad drehbares zweites Reiborgan, das mit einer zweiten Reibfläche in Reibanlage an einer ersten Reibfläche des ersten Reiborgans bringbar ist, wobei in der Reiboberfläche von einem der Reiborgane eine erste Oberflächenkanalanordnung mit nach radial innen nicht offenen ersten Kanalabschnitten und nach radial außen

30

nicht offenen zweiten Kanalabschnitten vorgesehen ist und wobei in der Reiboberfläche des anderen Reiborgans eine umfangsmäßig sich erstreckende zweite Oberflächenkanalanordnung vorgesehen ist, über welche bei hergestellter Reibanlage von erstem Reiborgan und zweitem Reiborgan die ersten Kanalabschnitte und die zweiten Kanalabschnitte in Fluidübertragungsverbindung stehen.

Dabei ist dann weiter vorgesehen, dass im Wesentlichen für jeden Reiboberflächenbereich der Reiboberfläche des einen der Reiborgane, welcher in einem ersten Relativdrehlagebereich des ersten Reiborgans bezüglich des zweiten Reiborgans der zweiten Oberflächenkanalanordnung gegenüberliegt, ein zweiter Relativdrehlagebereich vorgesehen ist, in welchem dieser Reiboberflächenbereich in Kontakt mit dem anderen der Reiborgane ist.

Bei der vorliegenden Erfindung ist dafür gesorgt, dass im Wesentlichen keine Reiboberflächenbereiche vorhanden sind, die auch über den Verlauf der Betriebslebensdauer hinweg nicht reibend beaufschlagt werden. Somit ist dafür gesorgt, dass insbesondere im Schlupfzustand, in welchem also die beiden Reiborgane, die mit ihren Reiboberflächen in Reibwechselwirkung treten, eine Drehzahldifferenz aufweisen, bei jeder ganzen Relativdrehung dieser beiden Organe bezüglich einander im Wesentlichen alle Oberflächenbereiche der Reiboberflächen einmal reibend wirksam werden und somit ein über die gesamten Oberflächen hinweg gleichmäßiger Abrieb auftritt.

Diese Änderung zwischen einem Zustand, in welchem ein bestimmter Reiboberflächenbereich der zweiten Oberflächenkanalanordnung gegenüberliegt, und einem Zustand, in welchem dieser Reiboberflächenbereich dann in Kontakt mit der anderen Reiboberfläche steht, kann beispielsweise dadurch erlangt werden, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung einen in Umfangsrichtung sich ändernden Radialabstand zur Drehachse aufweist. Hierzu kann bei einer aus fertigungstechnischer Hinsicht besonders bevor-



zugten Ausgestaltungsform vorgesehen sein, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung kreisartig ausgebildet ist mit einem Kreismittelpunkt, der zur Drehachse exzentrisch liegt. Um dafür zu sorgen, dass bei der durch Einführen einer Exzentrizität erzeugten über den gesamten Umfang sich einmal zwischen einem Maximum und einem Minimum bewegenden Kanal-

5 anordnung die kritischen Reiboberflächenbereiche am einen Reiborgan reibend wirksam werden können, wird dabei weiter vorgeschlagen, dass die Exzentrizität des Kreismittelpunkts zur Drehachse wenigstens etwa die halbe radiale Breite der zweiten Oberflächenkanalanordnung in der Reib-

10 oberfläche des anderen der Reiborgane beträgt.

Die in hydrodynamischen Kopplungseinrichtungen eingesetzten Bauteile, welche reibend wirksam werden, haben auf Grund der oftmals durch Verzahnungsanordnungen hergestellten Drehkopplung beispielsweise mit der

15 Gehäuseanordnung in radialer Richtung Bewegungsspiel. Dieses Bewegungsspiel wird der sich ändernden Radiallage der zweiten Oberflächenkanalanordnung überlagert, so dass es möglich wird, dass auch dann, wenn bei beispielsweise exzentrischer Ausgestaltung der zweiten Oberflächenkanalanordnung die Exzentrizität etwas geringer ist, als die halbe

20 radiale Breite derselben, die durch Bewegungstoleranzen vorhandene statistische Radialbewegung sich dieser Exzentrizität überlagert. Auch in diesem Falle kann dann erreicht werden, dass unter Miteinbeziehung dieser statistischen Bewegung in Radialrichtung alle Oberflächenbereiche der gegenüberliegenden Oberfläche einmal mit derjenigen Oberfläche in Kontakt treten, in

25 der die zweite Oberflächenkanalanordnung vorgesehen ist. Weiter wird darauf hingewiesen, dass gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung nicht exakt alle Oberflächenbereiche in Kontakt mit der Reiboberfläche des anderen Reiborgans, welches die zweite Oberflächenkanalanordnung aufweist, treten müssen. Es ist, je nach Breite bzw. dem Strömungsquerschnitt der zweiten Oberflächenkanalanordnung grundsätzlich akzeptierbar,

30 wenn beispielsweise ein dünner Steg bestehen bleibt, der möglicherweise von selbst teilweise abbrechen kann, bzw. der so dünn ist, dass eine

wesentliche Einschnürung des Strömungsquerschnitts in der zweiten Oberflächenkanalanordnung nicht auftreten wird.

Bei einer insbesondere zum Vermeiden von Unwuchten besonders bevorzugten Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung ellipsenartig ausgebildet ist. Weiter kann der Wechsel zwischen einem reibend wirksamen und einem reibend nicht wirksamen Zustand bestimmter Oberflächenbereiche dadurch erlangt werden, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung in Umfangsrichtung wellenartig ausgebildet ist. Hier ist anzuführen, dass eine ondulierende oder wellenartige Form selbstverständlich einer Kreisform oder einer Ellipsenform oder jedweder anderer zur Drehachse rotationssymmetrischen Form oder nicht rotationssymmetrischen Form überlagert werden kann.

Das andere der Reiborgane kann eine Metall-Reiboberfläche aufweisen und das eine der Reiborgane kann zum Bereitstellen definierter Reibverhältnisse eine an einem Reibbelag ausgebildete Reiboberfläche aufweisen.

Zur Übertragung größerer Drehmomente zwischen der Gehäuseanordnung und dem Turbinenrad kann weiter vorgesehen sein, dass das andere der Reiborgane an beiden axialen Seiten eine Reiboberfläche mit jeweils einer zweiten Oberflächenkanalanordnung aufweist. Bei einer derartigen Ausgestaltungsform sind also mehrere reibend in Wechselwirkung bringbare Oberflächenpaarungen vorhanden, so dass die entsprechende Gesamtreiboberfläche sich vergrößert. Um bei einer derartigen Anordnung, bei welchen also das andere der Reiborgane an beiden Seiten reibend wirksam wird und an beiden Seiten eine Oberflächenkanalanordnung aufweist, das Auftreten von Unwuchten vermeiden zu können, wird vorgeschlagen, dass die an beiden axialen Seiten vorgesehenen Oberflächenkanalanordnungen in Umfangsrichtung einen aneinander im Wesentlichen entsprechenden, zueinander winkelmäßig versetzten Verlauf aufweisen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung in wenigstens einem Umfangsbereich unterbrochen ist. Auch durch das Ausgestalten der zweiten Oberflächenkanalanordnung mit wenigstens einer Umfangsunterbrechung kann unabhängig davon, ob diese gleichbleibenden Radialabstand oder sich ändernden Radialabstand zur Drehachse aufweist, erlangt werden, dass diese Unterbrechung der zweiten Oberflächenkanalanordnung Oberflächenbereiche der gegenüber liegenden Reibfläche, die ansonsten der Oberflächenkanalanordnung gegenüber liegen, überstreicht und somit dafür sorgt, dass diese Oberflächenbereiche ebenfalls abgerieben werden.

Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Teil-Längsschnittansicht eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers;

Fig. 2 eine Axialansicht eines bei dem Drehmomentwandler der Fig. 1 eingesetzten Reibbelags;

Fig. 3 eine Detailansicht einer Überbrückungskupplungsanordnung und der dadurch gekoppelten Komponenten;

Fig. 4 eine Axialansicht einer bei der Überbrückungskupplungsanordnung der Fig. 3 eingesetzten Reibscheibe;

Fig. 5 eine Schnittansicht der in Fig. 4 gezeigten Reibscheibe, geschnitten längs einer Linie IV - IV in Fig. 4.

Der grundsätzliche Aufbau einer hydrodynamischen Kopplungsvorrichtung, beispielsweise eines hydrodynamischen Drehmomentwandlers, wurde

vorangehend mit Bezug auf die Figuren 1 und 2 bereits beschrieben. Auf diesen grundsätzlichen konstruktiven Aufbau, der selbstverständlich in verschiedensten Details variiert werden kann, wird daher nachfolgend nicht mehr eingegangen. Es wird lediglich auf diejenigen Komponenten oder Systembereiche eingegangen, die bei einem derartigen hydrodynamischen Drehmomentwandler in Verbindung mit der vorliegenden Erfindung von Bedeutung sind.

In Fig. 3 ist ein erfindungsgemäßer hydrodynamischer Drehmomentwandler 10 bzw. vergrößert der Bereich der Überbrückungskupplungsanordnung 34 desselben gezeigt. Bei der hier dargestellten Art ist der Kolben 36 über ein allgemein mit 60 bezeichnetes Kopplungselement an die Gehäuseanordnung 12 drehfest angekoppelt, bezüglich dieser jedoch axial bewegbar. Ferner ist mit der Gehäuseanordnung 12 durch ein Mitnehmerelement 62 eine aus Metallmaterial gebildete Reibscheibe 64 drehfest gekoppelt, bezüglich der Gehäuseanordnung 12 bzw. dem Gehäusedeckel 14 derselben jedoch in gewissem Ausmaß axial bewegbar. Die Reibscheibe 64 stellt an ihren beiden axialen Seiten jeweils Reiboberflächen 66, 68 bereit. Ein mit dem Turbinenrad 24 (siehe Fig. 1) fest gekoppeltes weiteres Mitnehmerelement 70 sorgt für die Drehankopplung zweier Reibscheiben 72, 74 an das Turbinenrad. Diese beiden Reibscheiben 72, 74 können jeweils ein aus Metallmaterial aufgebautes Trägerelement 76 bzw. 78 aufweisen, das an beiden axialen Seiten jeweils einen Reibbelag 80, 82 bzw. 84, 86 trägt. Im Überbrückungszustand, also einem Zustand, in welchem der mit der Gehäuseanordnung 12 drehfeste Kolben 36 durch entsprechende Einstellung der Druckverhältnisse in den Räumen 40, 42 in Richtung auf den Gehäusedeckel 14 zu gepresst ist, beaufschlagt der Kolben 36 in seinem radial äußeren Bereich den Reibbelag 86 der Reibscheibe 74, die wiederum mit ihrem zweiten Reibbelag 84 bzw. einer Reiboberfläche 90 desselben in Reibanlage an der Reiboberfläche 68 der Reibscheibe 64 ist. Diese presst mit ihrer Reiboberfläche 66 auf eine Reiboberfläche 88 der Reibscheibe 72,

welche wiederum mit ihrem anderen Reibbelag 80 gegen den Gehäusedeckel 14 presst.

Man erkennt im Ausgestaltungsbeispiel der Fig. 3, dass in den beiden  
5 Reiboberflächen 66, 68 der zentral angeordneten Reibscheibe 64 wieder  
Oberflächenkanalanordnungen 54, 54' vorgesehen sind. In den mit den  
beiden Reiboberflächen 66, 68 der Reibscheibe 64 in Reibkontakt tretenden  
Reiboberflächen 88, 90 der Reibbeläge 82, 84 sind wieder die in dem  
Reibbelag der Fig. 2 erkennbaren Kanalabschnitte 48, 50 der Oberflächen-  
10 kanalanordnung 46 vorgesehen. Es wird somit wieder in der Zusammen-  
wirkung der beiden Reibscheiben 72, 74 mit der zentral dazwischen liegen-  
den Reibscheibe 64 für einen Fluidaustausch zwischen den beiden Raumbe-  
reichen 40, 42 gesorgt. An beiden axialen Seiten hat dabei die jeweilige  
Oberflächenkanalanordnung 54 bzw. 54' eine Übertragungsfunktion zwi-  
15 schen den Kanalabschnitten 48, 50 der Oberflächenkanalanordnungen 46  
in den Reibbelägen 82, 84.

In Fig. 4 ist die Axialansicht der Reibscheibe 64 erkennbar. Man erkennt in  
Fig. 4, dass die Oberflächenkanalanordnung 54 als ringartig ausgebildete  
20 und im Bereich der Reiboberfläche 66 näherungsweise mittig verlaufende  
Nut vorgesehen ist. Diese im dargestellten Beispiel ebenfalls eine Kreisform  
aufweisende Nut weist jedoch einen Kreismittelpunkt M auf, der zur Dreh-  
achse A des Gesamtsystems eine Exzentrizität E hat. Die Exzentrizität E ist  
so bemessen, dass bei jeder Umfangsrelativbewegung beispielsweise  
25 zwischen der Reiboberfläche 66 der Reibscheibe 64 und der Reiboberfläche  
88 des Reibbelags 82 dafür gesorgt ist, dass jeder in einem bestimmten  
Relativdrehlagebereich der ringartigen Nut 54 gegenüber liegende Ober-  
flächenbereich der Reiboberfläche 88 in einem weiteren Relativdrehlagebe-  
reich auf Grund der Exzentrizität dieser ringartigen Nut 54 dann nicht mehr  
30 von dieser überdeckt ist, sondern mit einem Oberflächenbereich der Reib-  
oberfläche 66 in Kontakt steht. Somit wird die gesamte Reiboberfläche 88  
im Verlaufe einer gesamten Relativdrehung der beiden reibend wirksamen

Oberflächen kontaktiert. Infolgedessen wird die Gefahr, dass bestimmte Oberflächenbereiche des Reibbelags 82 nicht reibend wirksam werden und somit dort sich ein Überstand bildet, ausgeschaltet. Entsprechendes gilt selbstverständlich auch für den an der anderen Seite der Reibscheibe vorgesehenen Reibbelag 84.

Um durch das Einführen einer Exzentrizität dafür zu sorgen, dass jeder Oberflächenbereich der Reiboberflächen 88, 90 einmal mit der Reibscheibe 64 in Kontakt ist, kann die Exzentrizität E so bemessen sein, dass sie mindestens im Bereich der halben Radialbreite B einer jeweiligen ringartigen Nut 54 bzw. 54' liegt. Selbstverständlich kann diese Exzentrizität auch größer sein.

Das Prinzip der vorliegenden Erfindung kann selbstverständlich auch bei andersartig ausgestalteten Überbrückungskupplungsanordnungen Anwendung finden. Beispielsweise könnte auch die in der Fig. 1 dargestellte ringartige Nut 54 mit entsprechender Exzentrizität zur Drehachse A ausgebildet sein, so dass bei dem am Kolben 36 vorhandenen Reibbelag 38 bei Auftreten von Schlupf dafür gesorgt ist, dass die Reiboberfläche 44 derselben vollständig überstrichen wird. Selbstverständlich könnten auch bei der Ausgestaltungsform gemäß Fig. 3 sowohl im Kolben 36 der Überbrückungskupplungsanordnung 34 als auch im Gehäusedeckel 14 derartige Oberflächenkanalanordnungen bereitstellende Nuten oder Einsenkungen vorhanden sein, wenn beispielsweise in den Reibbelägen 80, 86 der Oberflächenkanalanordnung 46 entsprechende Kanalabschnitte 48 bzw. 50 vorhanden sind. Von besonderem Vorteil ist die erfindungsgemäße Ausgestaltung immer dann, wenn an einem einem geringeren Verschleiß unterliegendem Bauteil, das beispielsweise eine Metall-Reiboberfläche aufweist, eine Oberflächenkanalanordnung vorgesehen ist, die mit einer zugeordneten Oberflächenkanalanordnung an einem Reibbauteil, das einem größeren Verschleiß unterliegt, zusammenwirkt.

Insbesondere dann, wenn an einem Reibbauteil, also beispielsweise der in Fig. 3 erkennbaren Reibscheibe 64, an beiden axialen Seiten eine erfindungsgemäß zu positionierende Oberflächenkanalanordnung vorgesehen ist, ist es vorteilhaft, diese Oberflächenkanalanordnungen 54 bzw. 54' so zu positionieren, dass ein Gesamtunwuchtausgleich erhalten wird. D.h. bei mit exzentrischer Kreisform ausgebildeten Oberflächenkanalanordnungen 54, 54' können diese um 180° zueinander winkelmäßig verdreht liegen.

Weiter ist es selbstverständlich, dass die Oberflächenkanalanordnungen 54 bzw. 54' auch mit anderer Formgebung ausgebildet sein können. So ist beispielsweise auch eine Ellipsenform möglich, so dass durch Wechsel zwischen Bereich geringeren Radialabstands und Bereichen größeren Radialabstands die gesamte Reiboberfläche an einem gegenüber liegenden Reibbelag überstrichen wird. Auch ist es denkbar, eine wellenartige Struktur der Anordnungen 54, 54' einzusetzen, wobei eine derartige wellenartige Struktur selbstverständlich einer Kreisform, einer Ellipsenform oder dergleichen überlagert sein kann. Eine derartige wellenartige Struktur kann selbstverständlich auch eine Rechteckwellenstruktur, eine Dreieckwellenstruktur oder dergleichen umfassen. Im Allgemeinen ist also jede von einer exakten Kreisform abweichende Formgebung hier möglich.

Bei einer weiteren Ausgestaltungsform der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Oberflächenkanalanordnung 54 bzw. Anordnungen 54, 54' zwar beispielsweise mit nicht exzentrischer Kreisform ausgebildet sind, jedoch zumindest in einem Umfangsbereich unterbrochen sind. Dieser Bereich der Umfangsunterbrechung ist ein normal wirksam werdender Reiboberflächenbereich, der die gegenüber liegende Reiboberfläche eines Reibbelags überstreicht und somit dafür sorgt, dass Oberflächenbereiche, die in anderen Relativdrehlagen der jeweiligen Oberflächenkanalanordnung 54 oder 54' gegenüber liegen, durch diesen Unterbrechungsbereich überstrichen werden und somit auch dadurch ein Abrieb erfolgt. Aus Symmetriegründen kann es vorteilhaft sein, an mehreren

Umfangsbereichen derartige Unterbrechungen vorzusehen. Ferner ist es selbstverständlich, dass derartige in Umfangsrichtung unterbrochene Oberflächenkanalanordnungen auch kombiniert sein können mit von einer exakten Kreisform ohne Exzentrizität abweichender Formgebung.

5

Bei einer weiteren Ausgestaltungsform der vorliegenden Erfindung kann weiter vorgesehen sein, dass ein Reiborgan, wie beispielsweise die Reibscheiben 72, 74 an dem Trägerelement 76 bzw. 78 nur an einer axialen Seite einen jeweiligen Reibbelag aufweist, während an der anderen Seite 10 die Metalloberfläche des Trägerelements reibend wirksam wird. Der Reibbelag an der einen axialen Seite kann dann so aufgebaut sein, wie vorangehend beschrieben, also beispielsweise mit den Kanalabschnitten 48, 50, während die Metalloberfläche des Trägerelements 76 bzw. 78 mit der Oberflächenkanalanordnung 54 bzw. 54' ausgebildet ist zur Zusammen- 15 wirkung mit dem dann axial gegenüber liegenden Reibbelag einer weiteren Reibscheibe.

Des Weiteren sei noch darauf hingewiesen, dass die vorliegende Erfindung selbstverständlich auch Anwendung finden kann bei einer hydrodynamischen Kupplung, also einem System, bei welchem ein zwischen dem 20 Pumpenrad und dem Turbinenrad aufgebauter hydrodynamischer Kreislauf kein Leitrad zur Momentenabstützung aufweist, gleichwohl jedoch eine Überbrückungskupplungsanordnung vorgesehen ist, um in einer Phase, in welcher kein Schlupf auftreten soll, eine direkte Drehmomentenübertragungsankopplung des Turbinenrads an die Gehäuseanordnung zu erlangen. 25



## Ansprüche

1. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler, umfassend eine Gehäuseanordnung (12), ein in der Gehäuseanordnung (12) um eine Drehachse (A) drehbares Turbinenrad (24) sowie eine Überbrückungskupplungsanordnung (34) zur wahlweisen Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12) und dem Turbinenrad (24), wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (34) umfasst:
- wenigstens ein mit der Gehäuseanordnung (12) drehbares erstes Reiborgan (64) mit wenigstens einer ersten Reibfläche (66, 68),
  - wenigstens ein mit dem Turbinenrad (24) drehbares zweites Reiborgan (72, 74), das mit einer zweiten Reibfläche (88, 90) in Reibanlage an einer ersten Reibfläche (66, 68) des ersten Reiborgans (64) bringbar ist,
- wobei in der Reiboberfläche (88, 90) von einem (72, 74) der Reiborgane (64, 72, 74) eine erste Oberflächenkanalanordnung (46) mit nach radial innen nicht offenen ersten Kanalabschnitten (48) und nach radial außen nicht offenen zweiten Kanalabschnitten (50) vorgesehen ist und wobei in der Reiboberfläche (66, 68) des anderen Reiborgans (64) eine umfangsmäßig sich erstreckende zweite Oberflächenkanalanordnung (54, 54') vorgesehen ist, über welche bei hergestellter Reibanlage von erstem Reiborgan (64) und zweitem Reiborgan (72, 74) die ersten Kanalabschnitte (48) und die zweiten Kanalabschnitte (50) in Fluidübertragungsverbindung stehen,
- dadurch gekennzeichnet**, dass im Wesentlichen für jeden Reiboberflächenbereich der Reiboberfläche (88, 90) des einen (72, 74) der Reiborgane (64, 72, 74), welcher in einem ersten Relativedrehlagebereich des ersten Reiborgans (64) bezüglich des zweiten Reibor-

gans (72, 74) der zweiten Oberflächenkanalanordnung (54, 54') gegenüberliegt, ein zweiter Relativdrehlagebereich vorgesehen ist, in welchem dieser Reiboberflächenbereich in Kontakt mit dem anderen (64) der Reiborgane (64, 72, 74) ist.

5

2. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung (54, 54') einen in Umfangsrichtung sich ändernden Radialabstand zur Drehachse (A) aufweist.

10

3. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung (54, 54') kreisartig ausgebildet ist mit einem Kreismittelpunkt (M), der zur Drehachse (A) exzentrisch liegt.

15

4. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Exzentrizität (E) des Kreismittelpunkts (M) zur Drehachse (A) wenigstens etwa die halbe radiale Breite (B) der zweiten Oberflächenkanalanordnung (54, 54') in der Reiboberfläche (66, 68) des anderen (64) der Reiborgane (64, 72, 74) beträgt.

20

5. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung ellipsenartig ausgebildet ist.

25

6. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung in Umfangsrichtung wellenartig ausgebildet ist.

30

7. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass das andere (64) der Reiborgane (64, 72, 74) eine Metall-Reiboberfläche (66, 68) aufweist.

5

8. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass das eine (72, 74) der Reiborgane (72, 74) eine an einem Reibbelag (82, 84) ausgebildete Reiboberfläche (88, 90) aufweist.

10

9. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass das andere (64) der Reiborgane (64, 72, 74) an beiden axialen Seiten eine Reiboberfläche (66, 68) mit jeweils einer zweiten Oberflächenkanalanordnung (54, 54') aufweist.

15

10. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach Anspruch 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass die an beiden axialen Seiten vorgesehenen Oberflächenkanalanordnungen (54, 54') in Umfangsrichtung einen aneinander im Wesentlichen entsprechenden, zueinander winkelmäßig versetzten Verlauf aufweisen.

20

11. Hydrodynamische Kopplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Oberflächenkanalanordnung in wenigstens einem Umfangsbereich unterbrochen ist.

25

### **Zusammenfassung**

Eine hydrodynamische Kopplungseinrichtung, insbesondere hydrodynamischer Drehmomentwandler, umfassend eine Gehäuseanordnung (12), ein in der Gehäuseanordnung (12) um eine Drehachse (A) drehbares Turbinenrad (24) sowie eine Überbrückungskupplungsanordnung (34) zur wahlweisen Herstellung einer Drehmomentübertragungsverbindung zwischen der Gehäuseanordnung (12) und dem Turbinenrad (24), wobei die Überbrückungskupplungsanordnung (34) umfasst wenigstens ein mit der Gehäuseanordnung (12) drehbares erstes Reiborgan (64) mit wenigstens einer ersten Reibfläche (66, 68), wenigstens ein mit dem Turbinenrad (24) drehbares zweites Reiborgan (72, 74), das mit einer zweiten Reibfläche (88, 90) in Reibanlage an einer ersten Reibfläche (66, 68) des ersten Reiborgans (64) bringbar ist, wobei in der Reiboberfläche (88, 90) von einem (72, 74) der Reiborgane (64, 72, 74) eine erste Oberflächenkanalanordnung (46) mit nach radial innen nicht offenen ersten Kanalabschnitten (48) und nach radial außen nicht offenen zweiten Kanalabschnitten (50) vorgesehen ist und wobei in der Reiboberfläche (66, 68) des anderen Reiborgans (64) eine umfangsmäßig sich erstreckende zweite Oberflächenkanalanordnung (54, 54') vorgesehen ist, über welche bei hergestellter Reibanlage von erstem Reiborgan (64) und zweitem Reiborgan (72, 74) die ersten Kanalabschnitte (48) und die zweiten Kanalabschnitte (50) in Fluidübertragungsverbindung stehen ist dadurch gekennzeichnet, dass im Wesentlichen für jeden Reiboberflächenbereich der Reiboberfläche (88, 90) des einen (72, 74) der Reiborgane (64, 72, 74), welcher in einem ersten Relativdrehlagebereich des ersten Reiborgans (64) bezüglich des zweiten Reiborgans (72, 74) der zweiten Oberflächenkanalanordnung (54, 54') gegenüberliegt, ein zweiter Relativdrehlagebereich vorgesehen ist, in welchem dieser Reiboberflächenbereich in Kontakt mit dem anderen (64) der Reiborgane (64, 72, 74) ist.

(Fig. 3)

ba 19.08.2002

1/3

Fig. 1

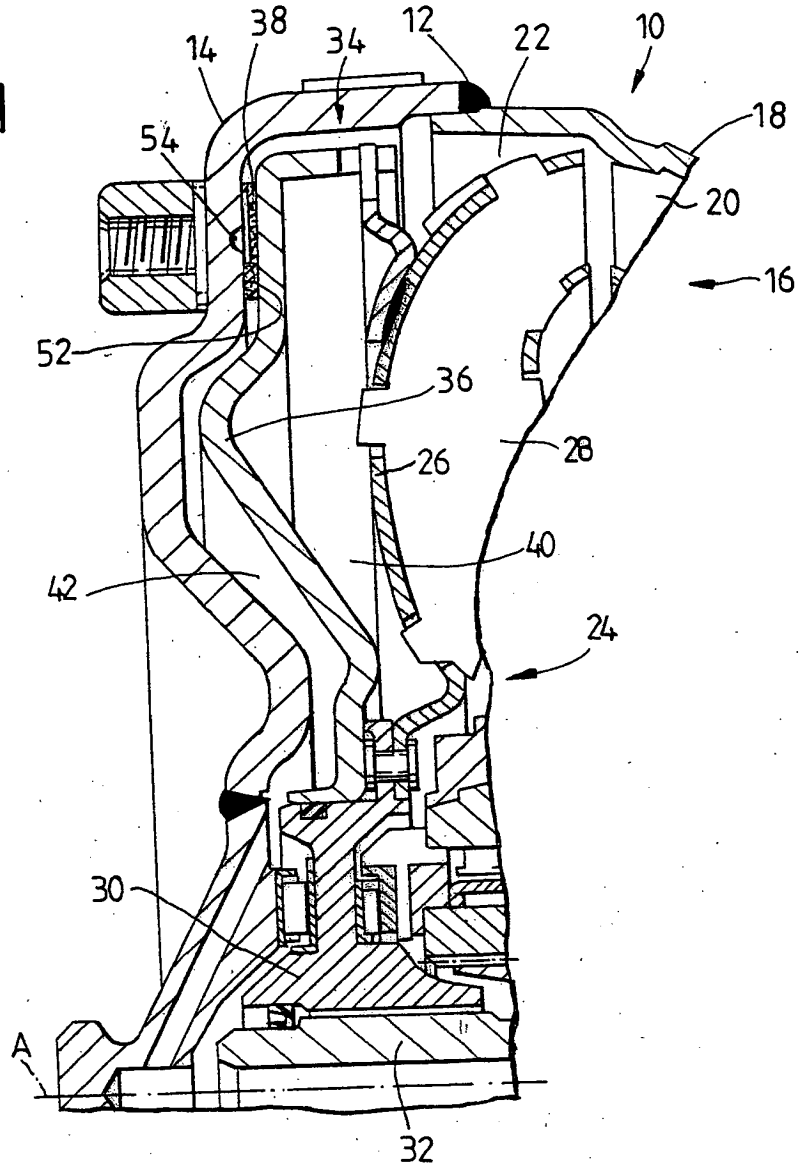


Fig. 2

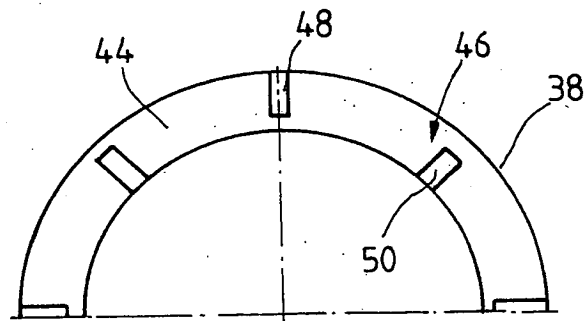


Fig. 4

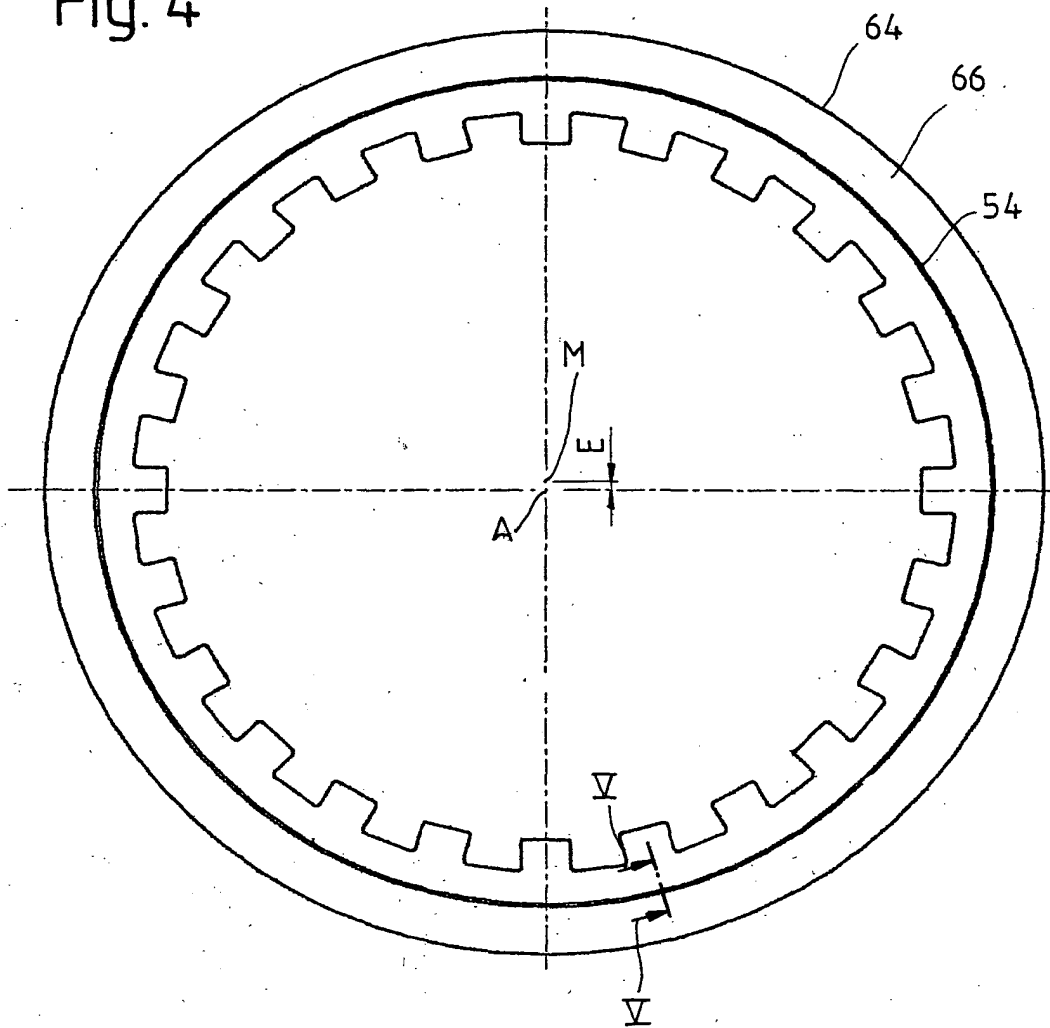


Fig. 5

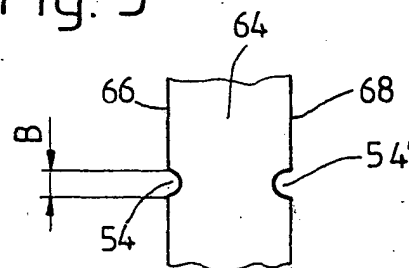


Fig. 3

